

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ALINE MAYARA BEZERRA ANDRADE

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE LUZ NA MICRODUREZA DE
RESINAS COMPOSTAS PARA DENTES CLAREADOS.**

JOÃO PESSOA

2019

ALINE MAYARA BEZERRA ANDRADE

**INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE LUZ NA MICRODUREZA DE
RESINAS COMPOSTAS PARA DENTES CLAREADOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia, da Universidade Federal da
Paraíba em cumprimento às exigências para
conclusão.

Orientador: Prof. Dr^a. Raquel Venâncio Fernandes Dantas

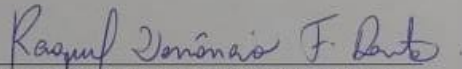
JOÃO PESSOA

2019

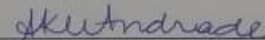
ALINE MAYARA BEZERRA ANDRADE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia, da Universidade Federal da
Paraíba em cumprimento às exigências para
conclusão.

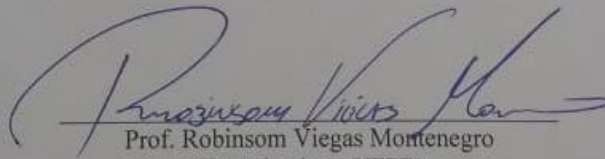
Monografia aprovada em 06 / 05 / 19



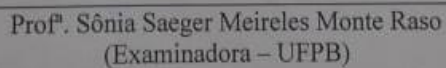
Profª. Raquel Venâncio Fernandes Dantas
(Orientadora – UFPB)



Profª. Ana Karina Maciel de Andrade
(Examinadora – UFPB)



Prof. Robinsom Viegas Montenegro
(Examinador – UFPB)



Profª. Sônia Saeger Meireles Monte Raso
(Examinadora – UFPB)

AGRADECIMENTOS

A Deus por todas as graças a mim concedidas e por está comigo e me guiar em todos os momentos. Senhor, obrigada por teus planos para a minha vida serem sempre maiores do que os meus sonhos.

Aos **meus Pais**, Maria Amélia Bezerra da Silva Andrade e Antonio Alves de Andrade. Vocês se sacrificaram, se dedicaram, abdicaram de tempo e de muitos projetos pessoais para que eu tivesse a oportunidade de estudar e de ter uma boa formação pessoal e profissional. Devo tudo que sou a vocês, agradeço pela vida que me deram, por todo o apoio e por me fazerem acreditar em mim. Sem vocês nada disso seria possível, e a vocês todo o meu amor.

Aos **meus irmãos** Alane Mayana Bezerra de Andrade, Amanda Mylena Bezerra de Andrade e Antonio Matheus bezerra de Andrade. Obrigada pelo companheirismo, suporte e pelo amor que vocês têm por mim. Tudo se torna mais fácil por ter vocês do lado.

Aos **meus avós** maternos, Maria do Socorro Bezerra, Antonio Bezerra da Silva (in-memória) e paternos Maria do Soledade Alves e Francisco Jerônimo de Andrade (in-memória). Obrigada por todo o suporte, amor, carinho e atenção. Assim como, agradeço a toda minha família.

Ao **meu namorado** Jonhmax de Almeida silva. Agradeço por todo o amor, cuidado, e paciência. Você mais do que ninguém sabe por tudo o que passei até chegar aqui, te agradeço por cada sorriso, conversa e por sempre me oferecer o melhor. Sua bondade, força de vontade e profissionalidade são inspiradoras, te admiro muito.

Aos **meus sogros** Marlene Pereira de Almeida, Jurandi Ferreira da Silva e ao **meu cunhado** Marcos Venycius de Almeida Silva, que me acolheram como filha e irmã. Sou muito grata a vocês por todo o suporte, cuidado, confiança e amor a mim ofertado desde o nosso primeiro encontro.

A **família do meu namorado**, em especial a Ediana de Almeida Poseiro e Gonçalo Lapirido Poseiro por todo suporte, amizade e carinho. Vocês são pessoas incríveis, que tenho muito respeito e admiração.

A **Universidade Federal da Paraíba**, instituição na qual tenho muito orgulho de fazer parte. Obrigada por todas as oportunidades e por todo o conhecimento aqui adquirido.

Aos **mestres**, em especial a minha orientadora Raquel Venâncio Fernandes Dantas, agradeço por sua dedicação, carinho e amor ao lecionar. Deixo aqui toda a minha gratidão, repeto e admiração pela mulher e profissional que a senhora é.

Por último e não menos importante agradeço aos meus amigos, em especial aos melhores: Yanka, Janduí, Alan, Jannerson, Hévila, Natanael, e ao meu grupo da graduação “Os Cz’s”. Vocês foram peças fundamentais para que tudo caminhasse do jeito certo. Obrigada por dividirem seus dias comigo e por tornar essa jornada bem mais leve, levarei vocês no meu coração sempre.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE LUZ NA MICRODUREZA DE RESINAS COMPOSTAS PARA DENTES CLAREADOS	5
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS	8
RESULTADOS	9
DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO.....	12
REFERÊNCIAS	12
NORMAS DA REVISTA	15

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE LUZ NA MICRODUREZA DE RESINAS COMPOSTAS PARA DENTES CLAREADOS

Aline Mayara Bezerra Andrade¹, Raquel Venâncio Fernandes Dantas²

1. Acadêmica do curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.
2. Professora Adjunta das Disciplinas de Dentística Pré-Clínica e Clínica de Integração do Departamento de Odontologia Restauradora (DOR) da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Autor de correspondência

Raquel Venâncio Fernandes Dantas

Professora Adjunta no curso de Odontologia da UFPB.

Departamento de Odontologia Restauradora, UFPB, João Pessoa, PB, Brasil.

(83) 9 96618783

raquelvenacio@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência de diferentes fontes de luz na microdureza de resinas compostas para dentes clareados.

Método: Foram confeccionados 50 corpos-de-prova, distribuídos em 5 grupos (n=10), de acordo com o material resinoso: Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona), Tetric N-Ceram – Bleach L (Ivoclar/ Vivadent), Opallis D-Bleach (FGM), Filtek Z350 XT WD (3M ESPE), Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent) e o subgrupo (n=5) de acordo com a luz utilizada (halógeno ou LED de segunda geração). A fotoativação dos espécimes foi realizada pelo tempo de 40s com o aparelho LED (Emitter C/Schuster) e com lâmpada halógena (Emitter L1/Schuster). As amostras foram armazenadas em recipiente com saliva artificial a uma temperatura de 37° C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) por um período de 24h. Os espécimes foram submetidos a três aferições de microdureza Vickers (VHN) (kg/mm^2) com uma carga de 50 gramas, por 15 segundos, o cálculo de microdureza de cada espécime foi obtido considerando-se a média das três indentações realizadas. Os dados foram analisados de forma descritiva e inferencial (Two Way Analysis of Variance e teste de Tukey), considerando um intervalo de confiança de 95%, $\alpha = 0,05$ e poder de 80%.

Resultados: Não houve diferença estatisticamente significativa na escolha da fonte de luz utilizada (halógena ou LED de segunda geração) para a fotoativação das resinas avaliadas em relação à dureza ($p > 0,05$), exceto para Filtek Z350 XT WD (3M ESPE) ($p < 0,05$). Entretanto, houve diferença significativa na dureza das resinas compostas avaliadas ($p < 0,01$), independente da fonte de luz utilizada.

Conclusão: O tipo de fonte de luz utilizada na fotoativação da maioria das resinas compostas para dentes clareados estudadas não interferiu na microdureza, havendo diferença significativa na microdureza das resinas compostas estudadas independente da fonte de luz utilizada.

Palavras-chaves: Resina Composta; Teste de dureza; Polimerização.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the influence of different light sources in microhardness of different composites for bleached teeth.

Method: 50 specimens, divided into 5 groups (n=10) according to resin: Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona), Tetric N-Ceram – Bleach L (Ivoclar/ Vivadent), Opallis D-Bleach (FGM), Filtek Z350 XT WD (3M ESPE), Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent). Then, each group was divided in two subgroup (n=5) according to light curing (halogen or second generation LEDs). Specimens were photocured during 40s with LED apparatus (Emitter C / Schuster) and with halogen light (Emitter L1 / Schuster). So, samples were stored in artificial saliva at 37 °C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) during 24 hours and submitted to Vickers microhardness three times per specimens with load of 50 grams, for 15 seconds. After, mean microhardness was obtained considering the average of the three indentations. Data were analyzed descriptive and inferentially, considering 95% confidence interval, $\alpha = 0.05$ and 80% power.

Results: There are not significant difference between subgroups ($p > 0.05$), except for Filtek Z350 XT WD (3M ESPE) ($p < 0.05$). However, there was significant difference in microhardness of composites evaluated ($p < 0.01$), regardless of light source.

Conclusions: The kind of light source applied on most composites did not interfered with the microhardness of composites.

Keywords: Composite resin; Hardness tests, Polymerization.

INTRODUÇÃO

A busca incessante pela estética, impulsionada pelos padrões midiáticos, tem levado os pacientes a procurar tratamentos odontológicos que elevem a sua autoestima. O clareamento dentário é o procedimento de maior procura em consultórios particulares [1]. Nesse sentido, ao se realizar um clareamento dentário, as restaurações de resina composta preexistentes nos dentes não são clareadas concomitantemente, sendo necessária sua troca [2]

Os compósitos resinosos apresentam em sua composição fotoiniciadores, que são pigmentos responsáveis por iniciar o processo de polimerização das resinas compostas. O fotoiniciador mais comum é a canforoquinona [3], no entanto, sua pigmentação amarelada é uma desvantagem que atinge significativamente a coloração dos compósitos [4]. Nesta perspectiva, vem sendo introduzido em compósitos para dentes clareados, fotoiniciadores alternativos como o Fenil Propanodiona (PPD) e o Lucerina (TPO), os quais apresentam coloração esbranquiçada [5].

O início da reação de polimerização se dá através da absorção de luz pelos fotoiniciadores. É necessário que a ativação do fotoiniciador aconteça em comprimentos de onda específicos, ou seja, a efetividade é obtida quando o pico de absorção do fotoiniciador corresponde à emissão espectral da fonte de luz [4]. A canforoquinona apresenta seu pico de absorção em torno de 468-470nm. Já os fotoiniciadores alternativos apresentam menores picos de absorção, como TPO que atua entre 380-425nm e o PPD entre 350-490nm. Lâmpadas fotoativadoras que apresentam amplo poder de radiância espectral, como as halógenas, cobrem os picos de absorção de todos os fotoiniciadores. Entretanto, o uso de fotoiniciadores alternativos não é compatível com a maioria das unidades fotoativadoras LEDs, que emitem comprimento de luz entre 450-500 nm[4-6].

Os primeiros aparelhos utilizados para fotoativação de resinas compostas foram os de lâmpada halógena[7], que apresentam boa intensidade de potência e emitem luz num espectro amplo variando de 370-550nm. No entanto, apresentam algumas desvantagens como: geração de elevada quantidade de calor; só funciona a fio, o que dificulta a ergonomia; além de possuírem pouco tempo de vida útil (40 horas) [8]. Em detrimento das dificuldades expostas para o uso das lâmpadas halógenas, surgiram os diodos emissores de luz (LED's), um sistema fotopolimerizador que dispõe de algumas vantagens quando comparados às primeiras unidades fotoativadoras. Eles são portáteis, leves, produzem menos calor e apresentam vida útil de, no mínimo, 100.000 horas [6].

Os primeiros aparelhos de LED classificados como de primeira geração, apresentavam intensidades de luz muito baixas, variando entre 80 e 300mW/cm² [7-9] o que ocasionavam uma fotopolimerização deficiente. Esse problema foi solucionado com o surgimento dos LEDs de 2º e 3º geração que alcançam valores de intensidade acima de 1000 mW/cm². Fotoiniciadores presentes em resinas para dentes clareados como o PPD ou PPO não são excitados adequadamente pelos LEDs de 2º geração (430-490nm), sendo esse empecilho solucionado com o surgimento dos LEDs de 3º geração que atuam no comprimento de onda de 385-515nm possuindo picos de emissão luz que garantem a ativação destes fotoiniciadores de maneira adequada [10], aumentando o grau de conversão.

A dureza é influenciada pelo grau de conversão monomérica durante a fotoativação. Nesse sentido, o tipo de unidade fotoativadora e o fotoiniciador presente nas resinas compostas tem influência direta nas suas propriedades [11]. Devido à existência de vários aparelhos fotoativadores e técnicas de fotoativação, faz-se necessário aquisição de amplo

conhecimento por parte do cirurgião-dentista, a fim de saber qual fonte de luz é mais apropriada para situações clínicas específicas [12].

Diante do exposto, é de extrema relevância o cuidado na escolha da fonte de luz que será empregada na fotopolimerização de resinas compostas para dentes clareados, uma vez que estas possuem diferentes tipos de fotoiniciadores. Estes, ao serem excitados de maneira ineficaz, podem gerar propriedades indesejáveis para o material e, consequentemente, causar repercussões clínicas para o paciente que recebe o tratamento estético restaurador. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo avaliar a influência de diferentes fontes de luz na microdureza de compósitos resinosos para dentes clareados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento do estudo

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Materiais Dentários da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O universo da pesquisa constituiu-se por cinco resinas compostas para dentes clareados disponíveis no mercado, todos adquiridos pelos pesquisadores responsáveis (Tabela 1).

Tabela 1- Resinas compostas utilizadas no estudo.

Nome comercial	Fabricante	Lote	Fotoiniciador
Opallis D-Bleach	FGM	070317	Canforoquinona
Filtek Z350 XT WD	3M ESPE	1727600711	Canforoquinona
Tetric N-Ceram – BleachL	Ivoclar/ Vivadent	U27602	Lucerina (TPO)
Brilliant NG Bleach	Coltène/Whalednt	1604095	Não informado pelo fabricante.
Spectra Smart XL BW	Dentsply/Sirona	2816531	Canforoquinona

Confecção dos corpos-de-prova

Foi utilizada uma matriz de teflon cilíndrica com $\pm 2\text{mm}$ de espessura e $\pm 6\text{mm}$ de diâmetro (Figura 1). A matriz foi previamente isolada com uma fina camada de gel hidrofílico com auxílio de um microbrush, em seguida foi preenchida utilizando um único incremento do material restaurador. Após a inserção do incremento, uma tira de poliéster foi pressionada na superfície com uma placa de vidro a fim de obter uma superfície plana sem formação de bolhas. Em seguida, os corpos de prova foram fotopolimerizados com o aparelho LED (Emitter C/Schuster) ou com lâmpada halógena (Emitter L1/Schuster) por 40 segundos (conforme indicado pelo fabricante).

Os aparelhos fotopolimerizadores foram adaptados sobre uma base para que ficassem estabilizados no momento da fotopolimerização, estando o orifício central da matriz em ângulo de 90° . Então, os corpos de prova foram retirados das matrizes para remoção dos excessos com lâmina de bisturi e, armazenados em recipiente com saliva artificial a uma temperatura de 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) por um período de 24h. Para o teste de microdureza, os espécimes foram alocados, randomicamente, em dois grupos: fotoativados com luz halógena ($n=5$) ou fotoativados com LED ($n=5$) para cada uma das cinco marcas comerciais de resina composta para dentes clareados.

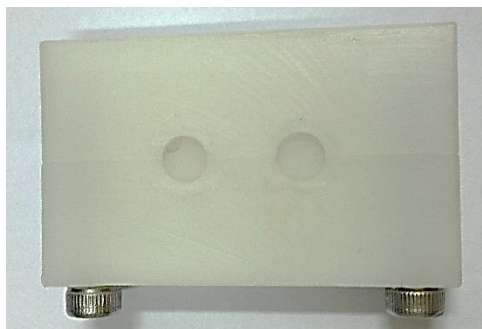


Figura 1- Matriz de teflon ($\pm 2\text{mm} \times \pm 6\text{mm}$) utilizada na confecção dos corpos de prova.

Ensaio de dureza

Após 24h imersos em saliva artificial, os espécimes foram submetidos a três aferições de microdureza Vickers (VHN) (kg/mm^2) com uma carga de 50 gramas, por 15 segundos em microdurômetro digital HMV-G20 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão) (Figura 2). O cálculo de microdureza de cada espécime foi obtido considerando-se a média das três indentações realizadas.



Figura 2- Microdurômetro digital HMV-G20 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão).

Análise dos dados

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados em um banco de dados a ser criado no programa estatístico SigmaStat® (Versão 4.0 for Windows®, Systat Software Incorporation, San Jose-CA, EUA) e, posteriormente, analisados de forma descritiva e inferencial (Two Way Analysis of Variance e teste de Tukey), considerando um intervalo de confiança de 95%, $\alpha = 0,05$ e poder de 80%.

RESULTADOS

Na Tabela 2 são dadas as médias e desvios-padrão de dureza Vickers obtida na superfície dos espécimes das resinas compostas Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona), Tetric N-Ceram – Bleach L (Ivoclar/ Vivadent), Opallis D-Bleach (FGM), Filtek Z350 XT WD (3M ESPE), Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent) submetidas a fontes fotopolimerizadoras a base de luz halógena e LED.

Tabela 2- Média (DP: desvio-padrão) dos valores de dureza superficial das resinas compostas estudadas.

Resina	n	Média (\pm DP)		p-valor
		Halógena	LED	
Opallis	5	17,42(\pm 0,77)	18,06 (\pm 0,50)	0,470
Filtek	5	17,80 (\pm 0,70)	18,38 (\pm 0,19)	0,004*
Tetric	5	17,80 (\pm 0,37)	17,52 (\pm 0,44)	0,130
Brilant	5	15,90 (\pm 0,46)	16,56 (\pm 0,26)	0,150
Spectra	5	23,06 (\pm 0,55)	22,86 (\pm 0,43)	0,170

ANOVA (Teste de Tukey)

Não houve diferença estatisticamente significativa na escolha da fonte de luz utilizada (halógena ou LED de segunda geração) para a fotoativação das resinas avaliadas em relação à dureza ($p>0,05$), exceto para Filtek Z350 XT WD (3M ESPE) ($p<0,05$) (Tabela 1). Entretanto, houve diferença significativa na dureza das resinas compostas avaliadas ($p<0,01$), independente da fonte de luz utilizada.

Quando comparadas com luz halógena, a média de dureza das resinas compostas variou entre 15,90 (\pm 0,46) (Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent)) a 23,06(\pm 0,55) (Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona)). Já para as resinas compostas fotoativadas com LED as médias variaram de 16,56 (\pm 0,26) (Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent)) a 22,86 (\pm 0,43) (Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona)) (Tabela 2). Em ambos os grupos o compósito resinoso que apresentou maior média de dureza foi a da (Spectra Smart XL BW (Dentsply/Sirona)), e o que apresentou menor média foi o compósito resinoso da (Brilliant NG Bleach (Coltène/Whaledent)).

DISCUSSÃO

A fotopolimerização é um fator fundamental para a otimização das propriedades físicas e mecânicas dos materiais, visto que uma inadequada polimerização resulta na sua diminuição [13]. A dureza é uma propriedade mecânica presente nos materiais resinosos que é primordial no sucesso clínico dos procedimentos restauradores [14], sendo os testes de microdureza, imprescindíveis para avaliar a degradação e a durabilidade dos materiais dentários [15]. Os testes regularmente utilizados para determinar a dureza dos materiais dentários são os de: Brinell, Rockwell, Vickers e Knoop. No entanto, as durezas Vickers e Knoop são os únicos que avaliam microdureza, pois utilizam área pequena do material e pouca profundidade. Nesse estudo foi utilizado o teste de microdureza Vickers por se tratar de um método simples, penetrador indeformável, aplicado para material com qualquer espessura, relevante e de comprovada eficácia [16], outros estudos que realizaram ensaio de dureza em resinas compostas, também optaram por utilizar o método Vickers para obtenção dos seus resultados [17-13-14-18].

No presente estudo foram confeccionados corpos de prova nas dimensões de ± 2 mm de espessura e ± 6 mm de diâmetro, seguindo um modelo de estudo encontrado na literatura [19]. Porém, encontramos estudos que utilizam corpos de prova com dimensões diferentes para a mesma temática do estudo [17-13]. A quantidade de espécimes utilizados seguiu o modelo de um estudo, onde foram utilizados ($n=10$) corpos de prova para cada compósito resinoso, onde

(n=5) foram polimerizados com luz halógena e (n=5) com luz LED [20]. Entretanto, também encontramos trabalhos que utilizaram uma quantidade de espécimes diferentes da aplicada nesse estudo. [21-22].

As resinas compostas utilizadas na pesquisa são comercializadas para uso em restaurações estéticas. Contudo, apesar de suas desvantagens, a canforoquinona foi o fotoiniciador encontrado na maioria dos compósitos. Os fotoiniciadores TPO e PPD são especialmente úteis quando incorporados em resinas para dentes clareados, visto que sua presença nos compósitos resinosos minimiza o tom amarelado indesejado e existente na canforoquinona [23]. Diante do exposto, os fabricantes estão produzindo materiais com diferentes fotoiniciadores e nem todos estes materiais podem ser devidamente polimerizados com a luz LED de 2º geração, que é aparelho mais utilizado na prática clínica pela maioria dos cirurgiões dentistas. O que vem a se tornar um problema, uma vez que muitos fabricantes não indicam na bula o tipo de fotoiniciador incorporados em seus materiais, assim como sua concentração [4].

Nessa pesquisa foi possível observar que diferentes fontes de luz fotopolimerizadoras (halógena ou LED de segunda geração), podem proporcionar similar grau de polimerização quando avaliadas em relação à microdureza. Os achados encontrados corroboram com os resultados de um estudo, no qual foram comparadas lâmpadas LEDs (2º geração) e lâmpadas halógenas e concluíram que não apresentavam diferenças estatísticas significantes na fotoativação de resinas compostas na mesma densidade de energia [17]. Tal resultado pode ser explicado pelo fato da canforoquinona está presente na maioria dos compósitos utilizados, uma vez que seu pico de absorção coincide com o comprimento de onda do LED de segunda geração [24] utilizado e o largo espectro de onda da luz halógena. Por outro lado, nossos achados diferem de estudos que apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre a fotopolimerização com as diferentes fontes de luz, onde a luz halógena proporcionou maior microdureza em relação à luz LED [25-26], podendo ser explicado pelo fato da luz halógena propiciar um comprimento de onda compatível com todos os fotoiniciadores das resinas compostas que possuem comprimento de luz variável entre 360 e 550nm [27], visto que os LEDs (2º geração) são capazes de proporcionar uma polimerização adequada nas resinas compostas que apresentam como fotoiniciador a canforoquinona, devido seu espectro de absorção. Contudo, apresentam efeitos limitados na fotopolimerização de resinas que contém outros fotoiniciadores na sua composição [28].

Nossos achados ainda diferem de um estudo onde se observou que os resultados da fonte de luz LED apresentaram valores significativamente maiores de dureza superficial em relação à fonte de luz halógena [29]. A menor intensidade de luz do aparelho de luz halógena explicaria as menores médias de microdureza encontrada ao comparar as duas fontes de luz. Como mostra em um estudo que obteve maiores valores de microdureza para a resina composta quando utilizou fonte de luz LED, com densidade de potência de 1000 mw/cm², em relação à luz halógena, com densidade de potência de 600 mW/cm² [30]. A resina composta Tetric N-Ceram – BleachL, diferentemente da maioria utilizada no estudo, apresenta a lucerina- TPO como fotoiniciador. Tal compósito não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação à fonte de luz utilizada (halógena e LED segunda geração). Em outros estudos onde foram testadas propriedades mecânicas de algumas resinas que apresentavam como fotoiniciador o TPO, os autores não encontraram diferenças significativas no grau de polimerização entre as duas gerações de LED (segunda e terceira) [31]. Corroborando com nossos resultados, outro estudo não encontrou diferenças estatísticas entre o LED de segunda geração e a luz halógena, quando avaliado o grau de conversão de uma resina que contém o TPO em sua composição [32].

Nessa pesquisa, houve diferença significativa na dureza das resinas compostas avaliadas independente da fonte de luz. Em um estudo onde foi analisado a microdureza

superficial e profunda entre uma resina composta microhíbrida e uma resina composta nanopartículas fotopolimerizadas com fonte de luz LED, a resina composta Filtek Z350 XT WD (3M ESPE) utilizada também no presente estudo, apresentou níveis inferiores de microdureza quando comparada a outro compósito [33]. Outro estudo com diferentes compósitos dos checado nessa pesquisa, onde foi analisada a dureza do topo e da base dos corpos de provas, as menores médias de dureza na superfície foram obtidas com a resina Opallis (FGM), quando polimerizada com a luz LED [17], enquanto na nossa pesquisa o mesmo material não apresentou diferença estatisticamente significativa. Os resultados apresentados no presente trabalho é controverso na literatura consultada, sendo necessária a realização de mais estudos envolvendo outras metodologias que possam melhor esclarecer o tema abordado.

CONCLUSÃO

Diante das limitações do nosso estudo, podemos inferir que o tipo de fonte de luz utilizada na fotoativação da maioria das resinas compostas para dentes clareados não interferiu na microdureza.

REFERÊNCIAS

1. Becerra SG. Some Fators Associeated To Cosmetic Dentistry: A New Approach. Revista Faculdade de Odontologia Universidade de Antioquia 2015; 26(2):271-291.
2. Busato ALS. Dentística: restaurações estéticas. 1ª ed. Artes Médicas: São Paulo; 2002.
3. Wang Y, Spencer P, Yao X. Effect of coinitiator and water on the photoreactivity and photopolymerization of HEMA/camphoquinone-based reactant mixtures Journal Biomedical Materials Reserach A. 2006; 78 pp. 721-728. doi: 10.1002/jbm.a.30733
4. Santini A, Gallegos IT, Felix CM. Photoinitiators in Dentistry: A Review. Primary Dental Journal 2013; 2(4):30-33. doi:10.1308/205016814809859563
5. Denis AB. Avaliação do grau de conversão monomérica, parâmetros de cinética de polimerização e determinação de monômeros residuais em resinas experimentais. 2012. 115f. Tese (Doutorado) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.
6. Rueggeberg FA; State-of-the-art: dental photocuring — a review. Dental Materials, (2011), 27 pp. 39-52, doi:org 10.1016/J.
7. Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Compendium of Continuing Education in Dentistry. (2010); 31 pp. 498-505
8. Machado CT, Seabra BGM, Santos, AJS, Hippolito MP, Lanverly BCS. Novos fotopolimerizadores existentes no mercado: conceitos atuais. Odontologia Clínica Científica. 2007; 6, 3, p. 207-211
9. Godoy EP, Pereira SK, Carvalho BM, Martins GC, Fraco APGO. Aparelhos fotopolimerizadores: elevação da temperatura produzida por meio da dentina e durante a polimerização da renina composta. Revista Clínica Pesquisa odontológica 2007; 3(1):11-20. doi: dói:org/10.7213/aor.v3i1.23062
10. Santini A, Milectic V, Bradley M. Degree of conversion cured by polywave of TPO-containing resin composites ured by polywave and monowave LED units. Jounal Dental. 2012; 40(7):577-584. doi: 10.1016 / j.jdent.2012.03.007.

11. Sahadi BO, Preço BR, André CB, Sebold M, Bermejo GN, Palma-Dibb RG, Soares CJ, Gianini M. Multiple-peak and single-peak dental curing lights comparison on the wear resistance of bulk-fill composites. *Brazilian Oral Reserach*. 2018; 32. doi:e122. 10.1590/1807-3107
12. Araujo JLN. Estudo in vitro do efeito de unidades fotoativadoras com diferentes comprimentos de onda na dureza (por meio de micro e ultramicroendentação) e módulo de elasticidade de uma resina composta nanohíbrida. Tese [Doutorado]. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2013.
13. Poggio C, Lombardini M, Gaviati S, Chiesa M. Avaliação da dureza Vickers e profundidade de cura de seis resinas compostas fotoativadas com diferentes modos de polimerização. *Journal Conservative Dentistry*. 2012; 15: 237-41.
14. Erdemir U, Sancaklihs, Yildiz E. The effect of one-step and multi-step polishing systems on the surface roughness and microhardness of novel resin composites. *European Journal of Dentistry*. 2012; 6(2):198-205.
15. Shintome LK, Nagayassu MP, Di Nicoló R, Myaki S. Microhardness of glass ionomer cements indicated for the ART technique according to surface protection treatment and storage time. *Brazilian Oral Reserach* 2009; 23(4):439-45.
16. Maciel, TM. Ensaios de Materiais. Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Grande, 2018; 374
17. Ribeiro BCL, Boaventura JMC, Gaião U, Saad JRC, Candido MSC. Efeito de fontes de luz na microdureza de resinas compostas. *Revista Gaúcha de Odontologia* 2011; 59(2):229-236.
18. Roy KK, Kumar KP, Jonh G, Sooraparaui SG, Nujella SK, Sowmya K; A comparative evaluation of effect of modern-curing lights and curing modes on conventional and novel-resin monomers. *Journal of Conservative Dentistry*. 2018; 21(1): 68–73. doi: 10.4103/JCD.JCD_71_17
19. Martins F, Delbem ACB, Santos LRA, Soares HLO, Martins EOB. Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesquisa Odontológica Brasileira*. 2002; 16 (3):246-250
20. Borges A, Chasqueira F, Portugal J. Grau de Conversão de Resinas Compostas:Influência do Método de Fotopolimerização. *Revista Portuguesa de Estomatologia, medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2009; 50 (4) 197-203. doi: 10.1016/S1646-2890(09)70019-6
21. Santana DP, Carvalho ALP, Pizani AMA, Saraceni CHC, Queiroz CS. Avaliação da Microdureza em Resinas Compostas Fotopolimerizadas com Sistemas de Luz Halógena e Diodo Emissor de Luz. *Odontologia Clínica Científica*. 2010; 9 (3) 239-242. doi: 1677-38882010000300011
22. Pires-de-Souza FC, Drubi Filho B, Casemiro LA, Garcia LF, Consani S. Polymerization shrinkage stress of composites photoactivated by different light sources. *Brazilian Dental Journal*. 2009; 20(4):319–324. doi:10.1590/s0103-64402009000400010
23. Arikawa, H; Takahashi, H; Kanie, T; Ban, S. Effect of various visible light photoinitiators on the polymerization and color of light-activated resins. *Journal Dental Materials*. 2009; 28:454-460. doi: <https://doi.org/10.4012/dmj.28.454>
24. Schneider LF, Consani S, Correr-Sobrinho L, Correr AB e Sinhoreti MA. Halogen and LED light curing of composite: temperature increase and Knoop hardness. *Clinical Oral Investigations*. 2006; 10(1):66-71. doi:10.1007/s00784-005-0028-x

25. Busato ALS, Valim RR, Arossi G, Reichert L, Sonza Q, Melo G. Métodos de fotopolimerização. *Stomatos*. 2007;13(24): 45-52.
26. Price RB, Rueggeberg FA, Labrie D, Felix CM. Irradiance uniformity and distribution from dental light curing units. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2010; 22(2):86-101. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2010.00318.x>
27. Leonard DL, Charlton DG, Roberts HW, Cohen ME. Polymerization efficiency of LED curing lights. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2002; 14(5):286-95
28. Uhl A, Mills RW, Vowles RW, Jandt KD. Knoop hardness depth profiles and compressive strength of selected dental composites polymerized with halogen and LED light curing technologies. *Journal Biomedical Materials Reserach*. 2002; 63(6):729-38. doi:10.1002/jbm.b.1001
29. Barcellos DC, Batista GR, Araújo MAM, Rocha JC, Nicoló RD, Pucci CR. Evaluation of hardness of the silorane-based composite resin cured with different photoactivators and after use of mouthwashes. *Revista de pós-graduação da faculdade de odontologia da Universidade de São Paulo*. 2011; 18(4) doi:
30. Insaurralde AF. Avaliação da microdureza superficial das resinas compostas à base de metacrilato e silorano fotopolimerizadas com fontes de luz halógena e LED, em diferentes profundidades. Mato Grosso do Sul. Dissertação [mestrado em saúde e desenvolvimento. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;2010.
31. Lucey SM, Santini A, Roebuck EM. Degree of conversion of resin-based materiais cured with dual-peak or singue-peak LED light-vuring units. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2015; 25(2): 93-102. doi: 10.1111/ipd.12104
32. Porto IC, Soares LE, Martin AA, Cavali V, Liporoni PC. Influence of photoiniciator system and light protoactivation units on the degree of conversion of dental composites. *Brazilian Oral Reserach*. 2010; 24(4): 475-481.doi:10.1590/S1806-83242010000400017
33. Silveira RR, Castro JCO, Pompeu JGF, Brandim AS, Araújo AAVP, Barros AG; Comparative Analysis of Superficial and Deep Microhardness between Microhybrid and Nanoparticle Composite Resins. *Pesquisa Brasileira Odontopediatria e Clinica Integrada*. 2012; 12(4): 529-34

NORMAS DA REVISTA

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada / Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic (**PBOCI**).

DIRETRIZES AO AUTOR

O MANUSCRITO ENVIADO PARA PUBLICAÇÃO DEVE SER ORIGINAL E A SUBMISSÃO SIMULTÂNEA A OUTRO JORNAL, NACIONAL OU INTERNACIONAL, NÃO É PERMITIDA.

OS MANUSCRITOS DEVEM SER APRESENTADOS POR UM DOS AUTORES DO MANUSCRITO ATRAVÉS DO SISTEMA ONLINE; NO ENTANTO, OS NOMES E EMAILS E IDs ORCIDOS DE TODOS OS AUTORES DEVEM SER ENTREGADOS DURANTE A SUBMISSÃO. APENAS SUBMISSÕES ONLINE SÃO ACEITAS PARA FACILITAR A PUBLICAÇÃO RÁPIDA. AS SUBMISSÕES DE QUALQUER OUTRO DO QUE UM DOS AUTORES NÃO SERÃO ACEITAS. O AUTOR DE APRESENTAÇÃO TOMA RESPONSABILIDADE PELO PAPEL DURANTE A SUBMISSÃO E A REVISÃO DOS PARES.

AUTORIA: TODOS MENCIONADOS COMO AUTOR DEVEM ENTRAR NOSSOS CRITÉRIOS PARA A AUTORIA. TODOS OS QUE ENCONTRAM NOS NOSSOS CRITÉRIOS PARA A AUTORIA DEVEM SER LISTADOS COMO AUTOR. ESPERAMOS QUE TODOS OS AUTORES TOMAM RESPONSABILIDADE PÚBLICA PELO CONTEÚDO DO MANUSCRITO SUBMETIDO AO PBOCI. AS CONTRIBUIÇÕES DE TODOS OS AUTORES DEVEM SER DESCRITAS.

INSTRUÇÕES

O manuscrito deve ser escrito em inglês (EUA), de forma clara, concisa e objetiva. No entanto, quando o artigo for aceito (em português), os autores devem fornecer o arquivo de texto em inglês e também enviar a declaração do revisor técnico. Entre em contato com a PBOCI pelo e-mail apesb@terra.com.br para obter informações sobre as empresas de tradução recomendadas. Revisões linguísticas realizadas por empresas que não fornecem o certificado mencionado não serão aceitas.

O texto deve ser fornecido como um arquivo do Word para Windows (doc), usando uma fonte tamanho 12 Times New Roman, tamanho de página A4, espaçamento simples e margens de 2,5 cm. A duração do manuscrito é limitada a 15 páginas, incluindo referências, tabelas e figuras.

1) PÁGINA DO TÍTULO: Título, Autor (es) [Nomes de todos os autores escritos na íntegra, incluindo os respectivos números de telefone e endereços de e-mail para correspondência] e Autor para correspondência. Dados de afiliação institucional / profissional de todos os autores, incluindo Departamento, Universidade (ou outra instituição), Faculdade / programa, Cidade, Estado e País.

2) RESUMO: Um máximo de 280 palavras. O resumo deve ser estruturado com as seguintes divisões: **OBJETIVO, MÉTODOS, RESULTADOS E CONCLUSÃO.**

3) PALAVRAS-CHAVE: Varia de 3 (três) a 5 (cinco) cinco palavras-chave, escolhidas a partir das palavras-chave registradas no Medical Subject Headings da US National Library of Medicine (<https://meshb.nlm.nih.gov>)

4) INTRODUÇÃO: Declare o propósito e resuma a justificativa para o estudo ou observação. O (s) objetivo (s) e / ou a hipótese do estudo devem ser declarados no último parágrafo. Evite a apresentação de uma revisão extensiva do campo.

5) MATERIAL E MÉTODOS: Descreva sua seleção dos participantes observacionais ou experimentais (pacientes ou animais de laboratório, incluindo controles) claramente, incluindo critérios de elegibilidade e exclusão e uma descrição da população fonte. Identifique os métodos, aparelhos (nome e endereço do fabricante entre parênteses) e procedimentos com detalhes suficientes para permitir que outros funcionários reproduzam os resultados. Os autores devem ter considerado os aspectos éticos de suas pesquisas e devem assegurar que o projeto foi aprovado por um comitê de ética apropriado, que deve ser declarado. O tipo de análise estatística deve ser descrito de forma clara e cuidadosa.

6) RESULTADOS: Apresentar seus resultados em uma sequência lógica no texto, tabelas e ilustrações, dando as principais ou mais importantes descobertas em primeiro lugar.

7) DISCUSSÃO: Esta é a única seção adequada para comentários subjetivos e referência à literatura anterior. Inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos resultados do estudo (generalização conservadora).

8) CONCLUSÃO: Isto deve explicar claramente as principais conclusões do trabalho destacando sua importância e relevância.

9) REFERÊNCIAS: Os autores são responsáveis por garantir que as informações em cada referência sejam completas e precisas. No máximo 40 referências devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto (Vancouver System). Todas as referências devem ser numeradas consecutivamente e as citações de referências no texto devem ser identificadas usando números entre colchetes (por exemplo, “como discutido por alguns autores [2]”, “como discutido em outro lugar [1,5,12]”). **Por favor, inclua o número DOI .**

Todas as referências devem ser citadas no texto; caso contrário, essas referências serão removidas automaticamente.

MATERIAL NÃO-REFERIDO E, SE POSSÍVEL, PUBLICAÇÕES NÃO-INGLESAS DEVEM SER EVIDIDAS. RESUMOS DO CONGRESSO, PAPÉIS NÃO ACEITES, OBSERVAÇÕES NÃO PUBLICADAS E COMUNICAÇÕES PESSOAIS PODEM NÃO SER COLOCADOS NA LISTA DE REFERÊNCIA.

Se sete ou mais autores, listar até seis seguido por "et al.

As referências de periódicos e livros devem ser apresentadas como nos exemplos a seguir:

1. Ramalli Jr. EL, Ho W, Alves M, Rocha EM. Progresso na ética da experimentação animal: um estudo de caso de uma escola médica brasileira e da literatura médica internacional. Acta Cir Bras 2012; 27 (9): 659-63. doi: 10.1590 / S0102-86502012000900012.

2. Gilstrap LC 3º, Cunningham FG, VanDorsten JP. Obstetrícia operatória. 2ª ed. Nova Iorque: McGraw-Hill; 2002.

3. Basbaum AI, Jessel TM, A percepção da dor. Em: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. Princípios da ciência neural. Nova Iorque: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

4. Ministério da Saúde, Departamento de Planejamento. Relatório Estatístico Anual. Abu Dhabi: Ministério da Saúde, 2001.

Tabelas: devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos e devem ter um título explicativo. Cada tabela deve ser digitada em uma página separada com relação à proporção da coluna / página impressa e conter apenas linhas horizontais.

Figuras e ilustrações: Cada figura deve ter uma legenda.

Pesquisador Aberto e ID de Contribuinte (ORCID) obrigatórios a partir de 1º de janeiro de 2019.

Como você consegue um?

1. Registre-se online em ORCID.ORG (<https://orcid.org>)
2. Comece a construir seu registro ORCID com suas informações profissionais e crie um link para seus outros perfis online, como Scopus, LinkedIn, Twitter ou ResearchID.
3. Inclua seu ORCID em sua página da Web, quando enviar publicações, solicitar subsídios e em qualquer fluxo de trabalho de pesquisa para garantir que você obtenha crédito pelo seu trabalho.

Lista de verificação da preparação da submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade de sua submissão com todos os itens a seguir, e os envios podem ser devolvidos aos autores que não aderirem a estas diretrizes.

1. A submissão não foi publicada anteriormente, nem é antes de outra revista para consideração (ou uma explicação foi fornecida em Comentários para o Editor).
2. O arquivo de envio está no formato de arquivo de documento OpenOffice, Microsoft Word, RTF ou WordPerfect.
3. **ESTE JOURNAL É PUBLICADO EM INGLÊS. SE VOCÊ NÃO ESTIVER UM ALTO-FALANTE INGLÊS NA CRIANÇA, RECOMENDAMOS QUE O SEU MANUSCRITO SEJA PROFISSIONALMENTE EDITADO ANTES DA SUBMISSÃO OU LIDO POR UMA COLEGA NATIVA DE FALA DE INGLÊS. O TEXTO DE ARTIGOS ACEITES PARA PUBLICAÇÃO, DEVE SER APRESENTADO PARA UMA REVISÃO DA LÍNGUA INGLESA (EDIÇÃO NATIVA PORTUGUESA, PERITOS DA REVISTA AMERICANA, OU OUTRAS EMPRESAS). PARA PUBLICAR, VOCÊ DEVE ENVIAR AO CERTIFICADO PUBLICADO PELO CHOCI.**
4. O texto é de espaçamento simples; usa uma fonte de 12 pontos; emprega itálico, em vez de sublinhar (exceto com endereços URL); e todas as ilustrações, figuras e tabelas são colocadas dentro do texto nos pontos apropriados, e não no final.

5. O texto segue os requisitos estilísticos e bibliográficos descritos nas Diretrizes do autor, encontradas em Sobre o jornal.
6. Se você se inscrever em uma seção revisada por pares do periódico, as instruções em Garantindo uma revisão cega foram seguidas.
7. **As cobranças de página (apenas para autores brasileiros) são necessárias para publicação neste Jornal. Por isso, concordo com o pagamento de R \$ 400,00 (QUATROCENTOS REAIS OU 130 US \$). Você pode pagar através de PAYPAL ou PAGSEGURO.**

Formulários de cobrança de página serão enviados automaticamente na aceitação de um manuscrito para publicação no Journal. O envio imediato desses formulários agilizará a publicação do seu trabalho; não podemos publicar até que formulários de cobrança de página preenchidos e assinados sejam recebidos de todas as instituições que contribuem para as cobranças de página.

Aviso de direitos autorais

Os trabalhos devem ser submetidos no entendimento de que eles não foram publicados em outro lugar e não estão atualmente sob consideração por outro periódico.

O autor responsável pela publicação é responsável por garantir que a publicação do artigo tenha sido aprovada por todos os outros coautores.

O crédito de autoria deve basear-se apenas em contribuições substanciais para cada um dos três componentes mencionados abaixo: 1) Conceito e desenho de estudo ou aquisição de dados ou análise e interpretação de dados; 2) Elaborar o artigo ou revisá-lo criticamente para conteúdo intelectual importante; e 3) Aprovação final da versão a ser publicada.

Declaração de privacidade

Os nomes e endereços de e-mail inseridos neste site de periódico serão utilizados exclusivamente para os propósitos declarados deste periódico e não serão disponibilizados para qualquer outra finalidade ou para qualquer outra parte.